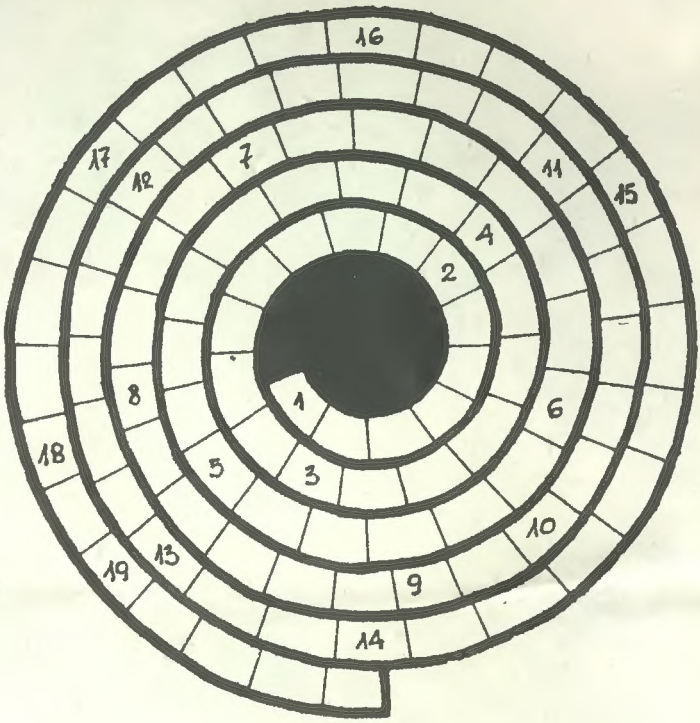
Горизонты техники для детей

2 (321) 1989

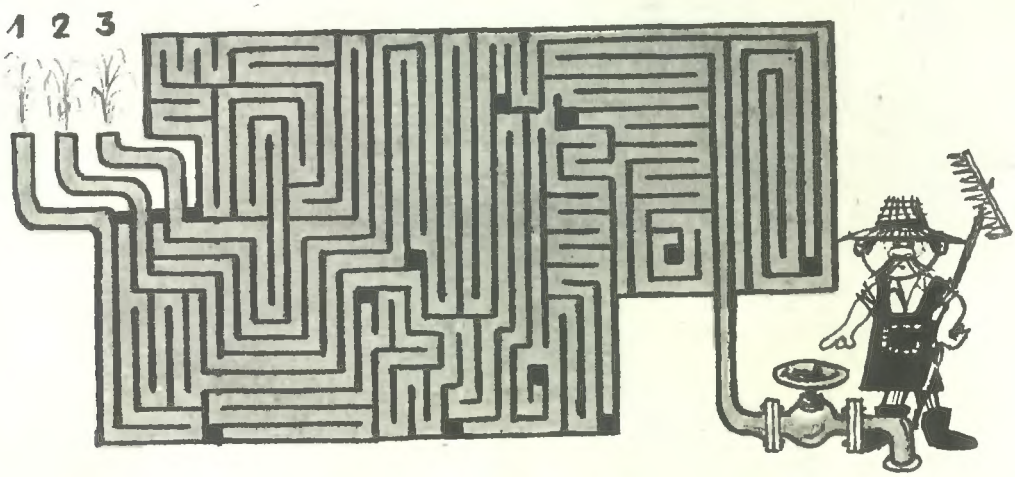
ВЕСЕЛАЯ СТРАНИЧКА

ЧАЙНВОРД

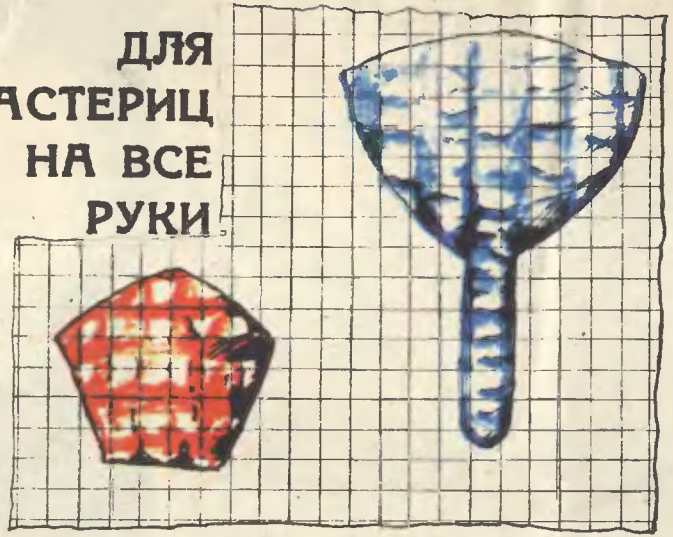


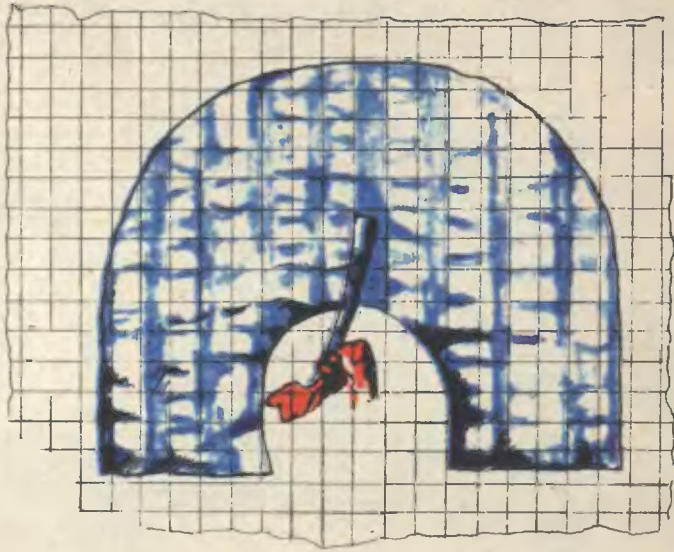
1. Безрельсовая самоходная тележка с приводом от двигателя внутреннего сгорания. 2. Аэрологический прибор для измерений температуры, давления и влажности воздуха. 3. Отрезок прямой, соединяющий две точки окружности и проходящий через ее центр. 4. Телескоп с линзовым объективом. 5. Круглое в плане, культовое, мемориальное, парковое сооружение. 6. Летательный аппарат легче воздуха. 7. В древнегреческой мифологии: гигант, сын Урана и Геи. 8. Нейтральная элементарная частица. 9. Передняя оконченность судна, название некоторых мысов на Севере Европейской части СССР. 10. Устройство для испарения влаги из материала. 11. Внесистемная единица длины, введенная шведским физиком; применяется в оптике, физике твердых тел, атомной физике. 12. Ручной инструмент для ядерных робот. 13. Внесистемная единица активности радиоактивного изотопа, названная по имени двух ученых. 14. Прибор для лечения методом вдыхания распыленных лекарственных веществ. 15. Химический элемент, относится к инертным газам. 16. Приспособление для накачивания или выкачивания жидкостей, газов. 17. Единица времени. 18. Химический элемент, главным потребителем его является медицина. 19. Ручная машина для сверления отверстий.

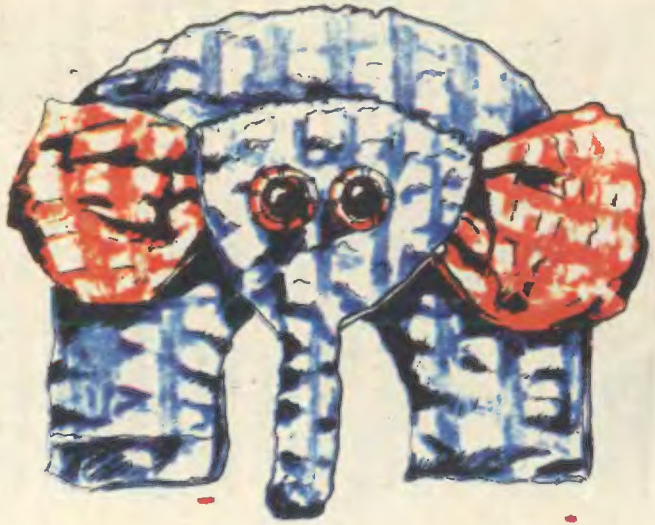
Из какой трубы польется вода, когда огородник откроет кран?



ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ







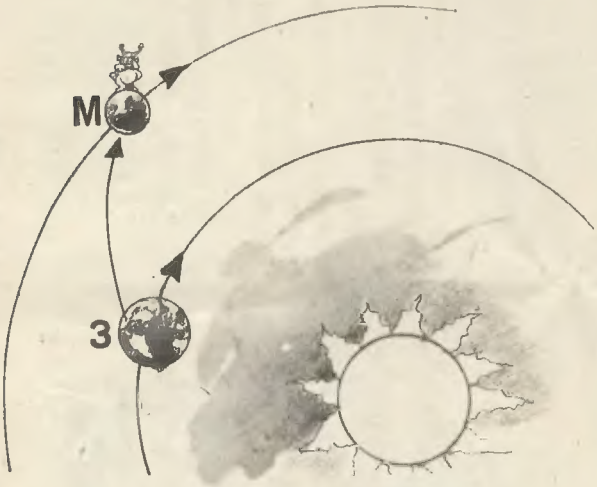
Подарки, сделанные собственными руками, всегда пригодятся. Так что продолжаем нашу работу.

На этот раз — симпатичный слоненок. Материал должен быть мягкий — фланель, шелк, трикотаж. Когда сошьете кусочки по выкройке, внутрь вложите вату. Глаза — пуговицы, бусины, вышивка. Слоненок может быть розовый, зеленый, в клеточку или в цветочек. Какой вам больше нравится. В редакции возле телефона сидит ярко-голубой с белым бантиком на хвосте.

Слоненок — милый сувенир, он уместен на книжной полке, на письменном столе. А если увеличить выкройку и плотно набить слоненка ватой, это готовая веселая подушка для твоей комнаты.

К КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ

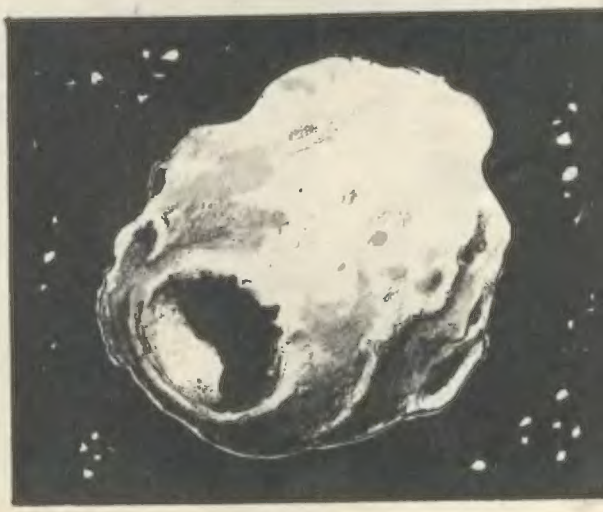
Красной планетой часто называют Марс — нашего соседа по Солнечной системе. Наверное, вы слышали, что в начале будущего века на Марс предполагают отправить космическую экспедицию. Если принять во внимание смелость мероприятия, то времени на подготовку экипажа к этой миссии осталось немного. А ведь планету нужно как можно лучше узнать, и для этого будут организованы исследовательские полеты без экипажа. Они добавят новые сведения к тому, что ученые знают о Марсе, который вторым после Луны будет встречать посланников человечества.



Известно, что диаметр Марса вдвое меньше земного и что Марс легче нашей планеты почти в десять раз. Он обегает Солнце в течение 687 земных дней, значит, продолжительность марсианского года почти в 2 раза дольше земного. Расстояние, разделяющее эти небесные тела, изменяется примерно от 56 млн км до 400 млн км. Каждые 780 дней Земля догоняет и опережает Марса. Тогда обе планеты движутся параллельно друг другу, а расстояние между ними наименьшее. Такое их положение называется противостоянием. Поэтому вылет с Земли к Красной планете лучше всего планировать именно в эти периоды. Во время этих длящихся несколько недель периодов — в космонавтике их именуют стартовыми окнами — расход топлива несущей ракеты будет наименьшим. Стартовые окна повторяются, как уже говорилось, каждые 780 дней и очередное из них приходилось именно на лето прошлого года.

До недавнего времени — даже в нашем веке — шли ожесточенные споры, существует ли на Марсе жизнь. Ведь туда доходит достаточное количество тепла, поскольку расстояние Марса от Солнца всего лишь на 50% больше, чем Земли. Однако последние научные данные не оставляют сомнений: Марс — планета остывшая, пустынная, лишенная живительной воды. Непригодна для человека и разряженная атмосфера Марса, 95% которой составляет двуокись углерода. Температура планеты только на экваторе — причем на короткое время в течение дня — бывает положительной. Чем дальше от экватора, тем холоднее.

Один из двух беспилотных кораблей „Викинг", которые несколько лет назад совершили на Марсе



успешную посадку, зарегистрировали колебание температуры от — 30°С до — 85°С. А в области полюсов мороз может доходить до — 140°С! Это не слишком-то привлекательно. Однако следы огромных извилистых каньонов и как бы речных русел свидетельствуют о том, что в прошлом планета выглядела иначе. Некоторые ученые считают: как время от времени на Марсе бушуют пылевые бури, так периодически — хотя и со значительно меньшей частотой — повторяются на нем эпохи, характеризуемые разным климатом. Атмосфера уплотняется, температура повышается, а на поверхности появляется вода. Она частично поступает из полярных шапок, а частично — из оледеневшего грунта. На Красной планете определенно нет ни „зарослей, ни деревьев, ни жираф, ни кроликов", — шутил известный американский астроном Карл Саган, описывая результаты путешествия аппаратов „Викинг". Но для того, чтобы без всякого сомнения установить, была ли на Марсе когда-либо растительность и живые организмы, потребуется еще много времени и многих экспедиций аппаратов с автоматической аппаратурой и пилотируемых кораблей.

Когда этот номер „Горизонтов техники для детей" попадет к вам в руки, по пути к Марсу идут два летательных аппарата „Фобос". Откуда такое название? Дело в том, что у Марса есть два небольших естественных спутника — Фобос и Деймос (по-гречески, Страх и Ужас). Именно первый из них должен стать главной целью исследований, какие произведут аппараты, посланные к Красной планете. Это результат работы международного коллектива ученых из Советского Союза и нескольких других стран.

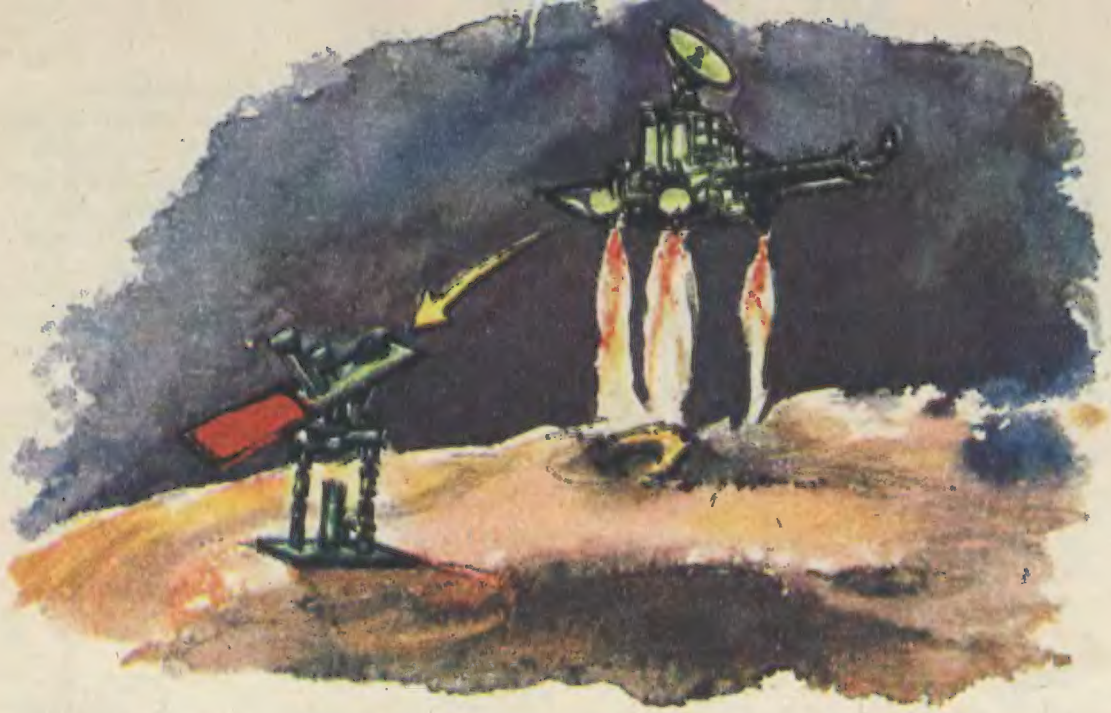
Полет продлится около 200 дней, так что аппараты должны достичь цели в конце марта 1989 г. И тогда с помощью встроенных ракетных двигателей будут выведены на удлиненные орбиты, опоясывающие Красную планету. Расстояние до поверхности Марса на этой фазе полета будет изменяться от 4200 до 79 000 км. В результате запланированных маневров, осуществляемых при помощи радиосигналов, аппараты перейдут на круговую орбиту, приблизясь к той, по которой вращается вокруг Марса Фобос (удаленный от поверхности Марса на 9378 км). Встреча с марсианским спутником произойдет на скорости не более 3 м/с. В течение 15—20 минут с расстояния менее 50 м будут выполняться иссле-

дования небесного тела, которое, по всей вероятности, не изменилось на протяжении нескольких миллиардов лет. Это как бы памятник давно минувшей истории Солнечной системы.

Наверное, наиболее эффектными будут телевизионные изображения Фобоса, передаваемые на Землю. Тогда мы сможем собственными глазами убедиться, какие еще сюрпризы готовит неправильной формы каменистое тело размерами 27 х 21,5 х 19,5 км, изрезанное бороздами шириной от 400 до 600 м и глубиной 3[illegible] м. Возможно, это трещины, вызванные столкновением Фобоса с какой-то другой огромной глыбой материи. Такая коллизия объяснила бы также образование гигантского — по сравнению с размерами самого спутника — восьмикилометрового кратера Стикней.

Для ученых телевизионные изображения будут только одним из многих видов информации. Ведь аппараты оснащаются отличной научной аппаратурой. Например, одно из устройств позволит „обстрелять" Фобос пучком лазерных лучей. Это вызовет одномоментное расплавление и испарение материи с поверхности диаметром от 1 до 2 мм. На испарившиеся вещества в виде облачка горячих газов будет нацелен набор датчиков, чтобы определить химический состав поверхностного слоя Фобоса. Подобное задание у приборов для бомбардировки грунта пучками ионов — частиц, имеющих электрический заряд. Ионы будут выбивать молекулы вещества Фобоса, часть которых дойдет до измерительных приборов межпланетного аппарата. Но этим исследования спутника Марса не кончатся. На поверхность Фобоса направятся радиоволны высокой частоты, чтобы узнать (по способу их отражения) о механических и электрических свойствах грунта на глубине до 200 м. Другие приборы исследуют тепловые свойства марсианского спутника.

Аппараты „Фобос" будут исследовать маленькую планету и непосредственно. Для этого от них отделятся небольшие спускаемые аппараты. Французские ученые, участвующие в эксперименте, спроектировали питаемый солнечными батареями аппарат, который сядет на грунт, „вцепится" в него и будет производить измерения 12 месяцев. В частности, он зарегистрирует „землетрясения" на марсианской луне,, вызываемые падением метеоритов, а также нагревание и остывание грунта. Миниатюрная телевизионная камера спускаемого аппарата — станет передавать на Землю изображения поверхности Фобоса. Второй спускаемый аппарат будет действовать по-другому. Когда он опустится на поверхность Фобоса, опоры установят его в надлежащем положении, чтобы исследовать характеристики



именно места падения: напряженность магнитного поля, состав грунта и гравитационное ускорение. Затем ему потребуется произвести такие же измерения в других точках спутника Марса. Для этого спускаемый аппарат с помощью пружин сделает примерно десять скачков на высоту 20 м: таков способ его перемещения по поверхности Фобоса.

Само собой разумеется, что до экспедиции на Марс космонавтов, будут организованы и другие интересные беспилотные полеты к Красной планете. В них предполагается использовать шары, ультралегкие самолеты и машины-вездеходы с электроприводом. В ходе одной из экспедиций — по всей вероятности, подготовленной совместно СССР и США — с Марса будут взяты образцы грунта. Их анализ сделает лаборатория, входящая в состав орбитальной станции, вращающейся вокруг Земли. Но об этом я расскажу вам с следующий раз.

Я. В.

Веселая математика

Старый Иети, которому только что исполнилось 110 лет, выйдя из своей заснеженной пещеры, увидел летающую тарелку, из которой выглядывал совершенно изумрудный космический пришелец.

— Откуда ты и сколько тебе лет, космическое чудо? — спросил Иети, забывая, что он сам — снежный человек — тоже диковинка.

А вот и ответ:

— Мне десять раз столько, сколько было тебе тогда, когда мне исполнилось столько, сколько тебе теперь.

— Не спеши, объясни, пожалуйста, яснее, я ничего не понял, — попросил ошеломленный Иети, но новый знакомый, увы, исчез за горизонтом на своей „тарелке". Бедный снежный человек не знал, как решить эту простую задачу. Но такую ли уж простую?

Ребята, помогите ему посчитать, сколько теперь лет космическому пришельцу. (Если трудно, поищите ответ в номере).

ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

СНОВА О ГРЯЗИ

Как-то я предложил вам провести несколько опытов, которые познакомили вас с основными механическими свойствами грязи. В частности: чем она отличается от обычных жидкостей и известных нам твердых тел и чем на них похожа, а также какова связь грязи — если можно так сказать — с законом Архимеда.

Результаты наших простых опытов показывают, что под действием небольших сил грязь ведет себя как твердое тело, но когда действующие на нее силы превышают определенное значение, она расступается как обычная, но очень вязкая жидкость. Так как критическое значение силы (при которой грязь теряет характер твердого тела, а приобретает характер жидкости) зависит от величины тела, посредством которого эта сила действует на грязь, то для точности мы будем говорить не о силе, а о напряжении (механическом).

Следовательно, повторим, грязь под действием небольших напряжений ведет себя как твердое тело, а когда напряжения превышают определенное критическое (для данного вида грязи) значение, ведет себя как обычная, но очень вязкая жидкость.

Вещества с таким свойством ученые назвали жидкостями Вингама. От обычных жидкостей они отличаются не столько очень большой вязкостью, сколько именно наличием критического значения напряжения. Отдел механики, изучающий свойства таких необыкновенных веществ, носит название реологии (по-гречески rheos — теку и logos — слово, наука, то есть наука о текучести).

Из факта, что болотная грязь является жидкостью Вингама, вытекает важный вывод: при изучении поведения тел, погруженных в болото, нужно осторожно пользоваться законом Архимеда. В балансе сил, действующих на такое тело, наряду с весом и силой вытеснения следует учитывать еще силы, связанные со значительной вязкостью грязи.

Представьте себе твердое тело (например, брусок), наполовину погруженное в болото. Тело неподвижно, и может показаться, что оно находится в состоянии равновесия, когда вес тела уравновешивается силой вытеснения. Погрузите мысленно брусок немного глубже. Чтобы это сделать, нужно воздействовать на тело определенной конечной силой, то есть создать напряжение, превышающее критическое значение. И если это критическое значение для данного вида грязи превысить, участок болота растечется под нажимом тела как обычная жидкость. А теперь перестаньте нажимать. Напряжение снизится до значения, меньшего, чем критическое, и болото поведет себя как твердая среда, и брусок останется в состоянии более глубокого погружения. Обратите внимание: вес тела не изменился, сила вытеснения возросла, а тело стоит на той глубине, на которую его погрузили. Что мешает ему вернуться вверх — в предыдущее положение?

Огромные силы трения, в нашем случае — вязкость.

А если пытаться поднять тело вверх так, чтобы погружение стало меньше первоначального. Опять нужно создать напряжение, превышающее критическое значение. Если же вы поднимете брусок, но перестанете его выталкивать, брусок опять останется неподвижным вопреки тому, что сила вытеснения уменьшилась и тело должно стремиться погрузиться глубже.

Однако чтобы вытащить брусок из грязи, нужно наряду с силой, увеличивающей напряжение выше критического значения, преодолеть еще всасывающее действие. Ведь когда вы приподнимете тело, непосредственно под ним образуется пустота. Обычная жидкость сразу бы ее заполнила. Но не забывайте о том, что грязь под действием достаточно малых сил ведет себя как твердое тело. В данном случае наружное давление вызовет приток грязи под вытаскиваемое из нее тело лишь тогда, когда пустота под телом достаточно велика для того, чтобы разность внешнего давления и давления внутри пустоты дала напряжение, превышающее критическое значение. В противном случае, если пустота слишком мала, от вытаскиваемого тела в грязи остается дыра (как после вынутого из дерева гвоздя). В этой дыре давление меньше чем снаружи, поэтому тело в пустоту всасывается. (Между прочим, отчего появляется характерное хлюпанье, когда вы идете в резиновых сапогах по глубокой грязи?).

Из сказанного следует: вытащить тело из грязи на определенную высоту потребуется большая сила, чем погрузить его в грязь на глубину, равную этой высоте. А теперь вы знаете все необходимое, чтобы ответить на вопросы, поставленные вначале.

Попробуйте представить себе, что вы попали в болото. Что сделаете, погрузившись, скажем, по пояс? Разумеется, постараетесь вылезти из болота. Как? Нормально, то есть встанете на одну ногу, поднимая другую вверх. Что же тогда произойдет? Сила, с которой вы действуете, чтобы поднять ногу, по значению равна, но по направлению противоположна силе, с которой вторая нога нажимает на грязь. Так что вытаскивая одну ногу, второй в это время вы проваливаетесь. Но из-за эффекта всасывания проваливающаяся нога погрузится в болото глубже, чем поднимется вторая. В результате все тело погрузится в болото еще глубже. И при каждой попытке подняться вы будете погружаться все глубже. Причем тем быстрее, чем энергичнее будете вырываться из болота.

Видя, что ваши усилия дают эффект, противоположный намерению, не стоит поддаваться панике. Нужно прекратить непродуманные лишние движения (полностью перестать двигаться живое существо не может, оно должно хотя бы дышать) и думать, как спастись.

Давайте спасаться. Во-первых, надо увеличить поверхность контакта с болотом, по которой распределяется вес тела. Тем самым уменьшится напряжение, создаваемое в болоте весом тела. Для этого как можно более

экономно (не забывайте, каждое движение погружает вас в болото!) следует принять горизонтальное положение, широко разложив руки и ноги (чтобы легче дышать).

Во-вторых, обязательно зовите на помощь. Но звать нужно так, чтобы подняв голову, не погрузиться слишком быстро в болото.

В-третьих, высмотрите вблизи место, которое поможет спастись, и попытайтесь ползти к нему по поверхности болота. Но при этом следует лежать горизонтально и избегать слишком резких движений, то есть ползти так, чтобы как можно меньше погружаться в грязь. Если заметите, что ползя проваливаетесь в болото слишком глубоко, ограничьте или вообще прекратите движения и ждите помощи. Продержаться поможет палка или бревно, если найдете их вблизи, дотянетесь или доползете до них.

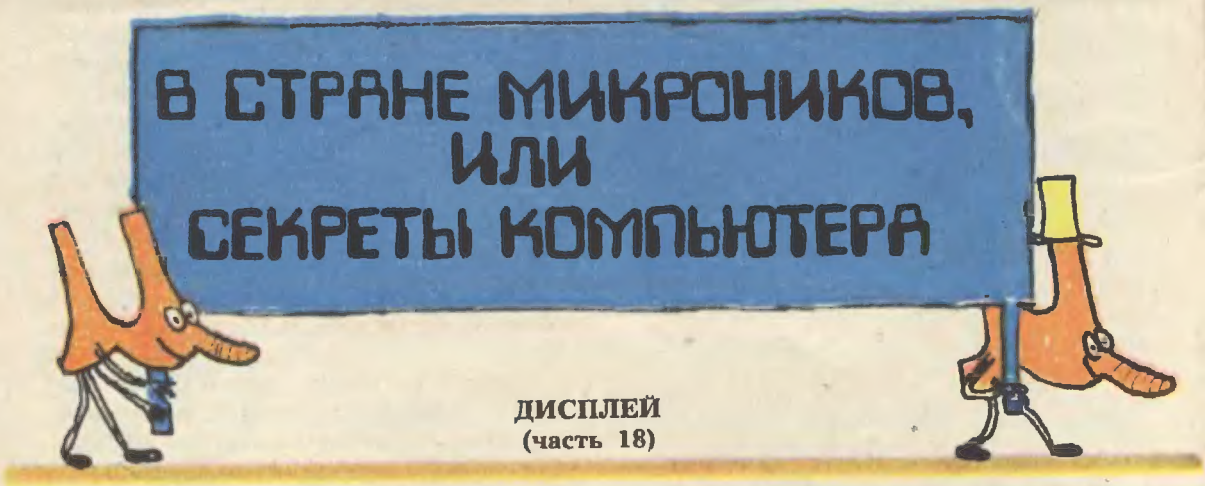
Но лучше вам всегда помнить золотое правило: **обходите всегда болото на безопасном расстоянии.**

Надеюсь, все ясно, в заключение же вопрос: утонет ли в грязи тело большей плотности, чем плотность грязи?

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

Ответы на чайнворд

1. Автокар. 2. Радиозонд. 3. Диаметр. 4. Рефрактор. 5. Ротонда. 6. Аэростат. 7. Титан. 8. Нейтрон. 9. Нос. 10. Сушилка. 11. Ангстрем. 12. Молоток. 13. Кюри. 14. Ингалятор. 15. Радон. 16. Насос. 17. Сутки. 18. Иод. 19. Дрель.



ДИСПЛЕЙ
(часть 18)

— Ну, и как, ребята? Довольны ли вы экскурсией в Винчестер? — спросил профессор Таймер.

— Да! Конечно! — воскликнули мальчики, стараясь перекричать друг друга.

— Раз уж вы попали в наше государство, — изрек за их спинами Хардек, — советую вам посетить дисплей. Этого-то уж, бесусловно, нет в Царстве Зета Восьмидесятого!

* * *

— Профессор,.. — шепнул Каролек, — почему Хардек сказал, что этот дисплей — иной, чем в вашем компьютере? Значит у них лучше?

— Гм... Наверное. Он просто бо-

лее современный. В компьютерах разные дисплеи. Их можно разделить на буквенно-цифровые, то есть высвечивающие только текст, и графические, воспроизводящие чертежи. Есть дисплеи, исполняющие обе эти операции. Тот, который мы сейчас посетим — именно такой, а в нашем царстве дисплей буквенно-цифровой.

* * *

— Ой, профессор! Куда мы забрели? — заволновался Петрек. — Наверное, мы опять заблудились. Это вовсе не дисплей, а вроде бы отдельный компьютер!

— Отчасти ты прав, — спокойно сказал Адек. — Мы действительно попали в компьютер, но специализированный.

— Специализированный? На чем?

— На обслуживании дисплея. Электроники называют его видеокартой или по другому — картой графического контролера. Если вы внимательно оглядитесь вокруг, то найдете здесь все типовые части компьютерного государства: Район Запоминающего Устройства с произвольной выборкой и Постоянного Запоминающего Устройства, Порты, Магистрали и Дворец Микропроцессора. Но данный микропроцессор построен иначе, чем остальные. И задачи у него тоже иные. Он предназначен для обслуживания изображения, поэтому его называют видеопроцессором.

— Не называется ли, случайно, этот графический компьютер „Геркулес"? — неожиданно спросил Каролек.

— Да, но откуда ты знаешь? — удивился профессор.

— Папа часто употреблял это название, вот оно мне вспомнилось.

— А почему он так странно называется? — Петрек как обычно вставил свое слово.

— Видимо, его конструкторы хотели подчеркнуть, что он такой „сильный", как мифический герой, — смеясь ответил Адек.

— Смотрите! — вскричал Каролек. — Какой-то микроник бежит к нам.

— От всей души приветствую дорогих гостей, — сказал запыхавшийся пришелец. — Меня зовут Скринек. Хардек известил нас о вашем посещении. Моя повелительница, принцесса Моторола, приглашает вас во дворец. Надеюсь, вы не огорчите ее отказом.

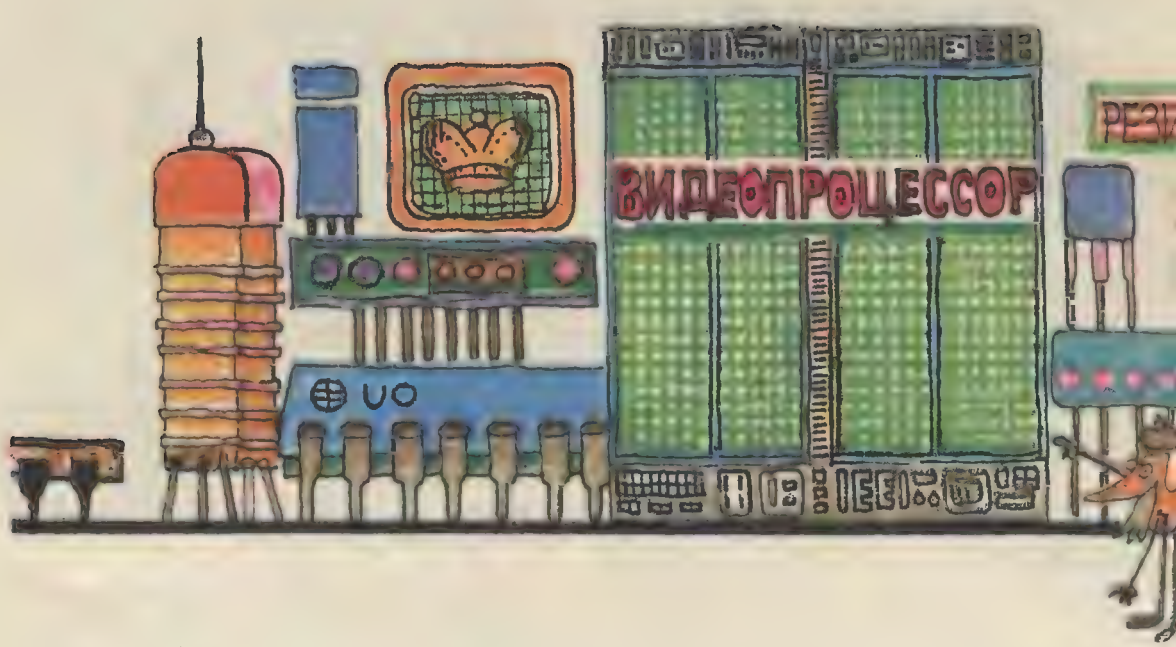
Друзья вежливо поблагодарили за приглашение и через минуту стояли перед дворцом с надписью:

ВИДЕОПРОЦЕССОР
Резиденция Моторолы 6845

Принцесса оказалась очень приветливой. Она расспросила мальчиков об их приключениях, а потом повела по своему дворцу. Ребята проходили через многие похожие друг на друга помещения так быстро, что запоминали лишь немногое из объяснений принцессы. Впечатление у них было такое, что резиденция Моторолы 6845 куда более сложная, нежели Дворец Зета Восьмидесятого. Они так устали, что с удовольствием приняли приглашение отдохнуть перед дальнейшей дорогой. А когда сели в удобные кресла, Каролек спросил:

— Мы уже слышали, что этот дисплей может высвечивать и тексты, и чертежи. Как это происходит?

— Дисплей, а вместе с ним и все наше графическое княжество, работает в двух режимах: текстовом и графическом. Какой из них реализовать, решает главный компьютер. Мы лишь выполняем его команды. Функционирование в текстовом режиме очень похоже на работу мозаичного печатающего устройства. Из главного компьютера приходит только общая информация, то есть код текстового знака по таблице кодов ASCII и его положение на экране. Весь текстовой экран поделен на 25



строк, а в каждой строке можно поместить 80 знаков.

— Значит, номер строки и номер знака в строке определяют его положение? — догадался Петрек.

— Да. В нашем запоминающем устройстве с произвольной выборкой есть специальная область, занимающая 80 х 25, то есть 2000 двухбайтовых ячеек, и предназначенная для хранения кодов. Мы называем ее памятью экрана. Вам она напомнит листок бумаги в клетку, имеющий 80 х 25 клеток. Каждая клетка разделена на две части: одна служит для хранения кода ASCII а вторая для так называемого атрибута знака...

— Что такое атрибут? — спросил Петрек.

— Сейчас я тебе объясню, — опередил принцессу Каролек.

— Атрибут информирует о том, как должен высвечиваться знак, например, должен ли он мерцать, быть светлым на темном фоне или наоборот, надо знак подчеркнуть или нет и т.п.

— Ну, хорошо, — сказал Петрек. — Я понимаю, главный компьютер высылает код знака с каким-то атрибутом, и эта информация помещается в соответствующую „клетку" памяти экрана. Но что вызывает высвечивание знака?

— В принципе названной операции достаточно, так как существует специальная бригада микроников, которая постоянно просматривает память экрана. Микроники берут соответствующую матрицу знака из Района постоянного запоминающего устройства и пересылают дальше. Другая бригада на основе присланных матриц создает шаблоны очередных линий и пересылает их в пушку кинескопа.

— Значит, для полного заполнения экрана нужно 25 линий? — спросил Каролек.

— Нет, этого мало. Линий нужно 350: одна строка текстового экрана требует 14. Из стольких же состоит матрица каждого знака. А в каждой линии есть место для 9 точек. Это, как легко подсчитать, в одной линии экрана 720 точек (80 х 9).

— Понимаю! — обрадовался мальчик. — Весь экран состоит из 350 линий по 720 точек в каждой. Папа

когда-то сказал, что именно такова разделяющая способность „Геркулеса". Теперь я знаю, что это значит.

— Я тоже понял, — похвастался Петрек. — При работе в графическом режиме берут другие матрицы — не с печатными знаками, а с чертежами!

— К сожалению, ты ошибся, — вмешался профессор Таймер. — Спешишь высказаться. Если бы ты хорошенько подумал, то пришел бы к выводу, что в таком случае понадобилось бы очень много матриц, примерно 10^{38}.

— Фи, всего лишь!

— Сам не знаешь, что говоришь, — отчитал друга Каролек. — Ведь это невообразимо огромное число. Подожди, я прикину... Вот. Представим, что матрица занимает только 1 мм² поверхности и имеет толщину 0.01 мм. Какой же понадобится шар, чтобы упаковать в него 10^{38} матриц?

— Держу пари, что радиусом не больше двух метров, — самоуверенно ответил Петрек.

— И проиграешь пари! Здесь надо не предполагать, а считать. А подсчеты говорят, что радиус такого шара составит более 620 тысяч километров. Представляешь? Это почти двукратное расстояние от Земли до Луны!

— Невероятно, — прошептал пристыженный Петрек. — Но тогда, как же чертят на экране?

— Нужно только расширить память экрана так, чтобы каждая его точка имела свой аналог в памяти, — вступил в разговор профессор. — Сколько таких точек? 350 на 720, то есть 252 тысячи. Если одной точке будет соответствовать один бит, то на запоминание изображения потребуется примерно 32 килобайта памяти.

— Но ведь это не много. Видимо, при такой емкости памяти можно запомнить только черно-белое изображение, — заметил Каролек. — Ведь для запоминания одной точки используется только один бит, а бит, как известно, может иметь только два значения: 0 и 1.

— Ты прав, графическое княжество „Геркулес“ занимается только так называемой монохроматической то есть одноцветной графикой, — сказала Моторола. — Цветное изображение можно запомнить лишь тогда, когда на одну точку требуется один байт, а не один бит. При таком условии одна точка получается в 256 разных цветах.

— А как возникает изображение на экране?

— Думаю, это вы должны увидеть сами. Скринек заведет вас в Пушку Кинескопа, — закончила принцесса.

* * *

Пушка была установлена на поворотной подставке. Каролек с Петреком молча наблюдали за ее работой. Пушка, сделав серию выстрелов в одну определенную точку, чуть поворачивалась и стреляла снова. Такие повороты повторялись многократно. Но в какой-то момент пушка резко повернулась в противоположном направлении на большой угол, дуло ее несколько снизилось, и снова началась стрельба по „мишени“.

— Насколько я понимаю, — сказал Каролек Скринеку, — происходит заполнение очередных линий экрана, пушка меняет линию. Поэтому пушка быстро возвращается и снижает дуло.

— А после заполнения 350 линий, наверное, пушка вернется в левый верхний угол экрана, — догадался Петрек.

— Вижу, вы хорошо во всем разбираетесь, — похвалил мальчиков Скринек. — Я хотел бы только обратить ваше внимание, что на этом этапе, который мы наблюдаем, уже безразлично, в каком режиме работает графическая карта.

Тем временем пушка внезапно остановилась. Экран еще мгновение светился, после чего стал совсем темным.

— Что случилось? — спросили перепуганные мальчики.

— Ничего страшного, — успокоил их Скринек. — Видимо, где-то прервалось соединение с графической картой. Наберитесь терпения...

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

Водород, как вы знаете, — бесцветный газ без запаха и вкуса. Сегодня вы научитесь получать его простыми методами и проверять свойства этого газа.

Но прежде чем начать опыты, я хочу рассказать вам о неприятном приключении, которое произошло с французским ученым Жаном Франсуа Пилатром де Розье. Это случилось в XVIII веке сразу же после открытия водорода, когда ученые не знали еще его свойства. Ученый вдохнул водород в легкие, а поскольку не почувствовал никакого запаха и реакции, решил убедиться, вошел ли газ в легкие на самом деле. Поэтому он вдохнул водород еще раз, а потом... подул на пламя свечи.

Водород перемешался с воздухом — и легко представить себе, что произошло дальше. Ведь смесь водорода с воздухом обладает взрывчатыми свойствами. „Я боялся, что у меня вылетят все зубы", — писал позднее ученый, к счастью, не пострадавший всерьез от взрыва.

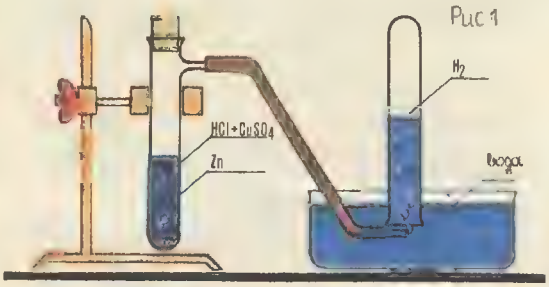
После всего сказанного, вас не удивят мои предупреждения о внимательности и призывы к осторожности при проведении опытов с водородом. Газовая горелка должна быть погашена, электрическая плитка выключена, а глаза должны предохранять защитные очки. Если все эти условия будут соблюдены, можно уверенно приступить к опытам. И пожалуйста, не повторяйте ошибки французского ученого.

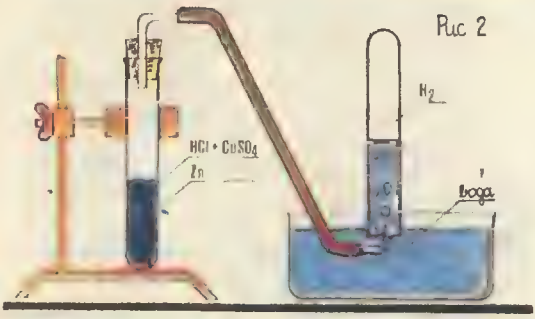
Ну, а теперь возмемся за дело. Легче всего получить водород, воздействуя соляной кислотой на металлический цинк. В соответствии с уравнением химической реакции:

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

выделяется водород.

Для проведения опыта нам понадобится соответствующая химическая аппаратура. Посмотрите внимательно на рисунки и выберите аппарат, который вам легче всего собрать. Для проведения опыта нужна и пробирка с отходящей боковой трубкой, так называемым тубусом. В крайнем случае, можно взять обычную пробирку с пробкой, через отверстие которой проходит трубка. На конец тубуса или трубки наденьте резиновый шланг, заканчивающийся прямой стеклянной трубочкой.





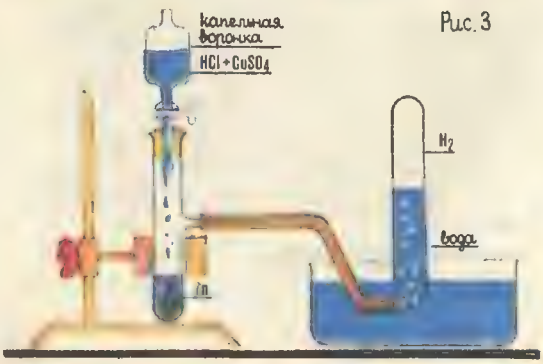


Рис.4

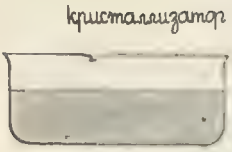


Рис.5

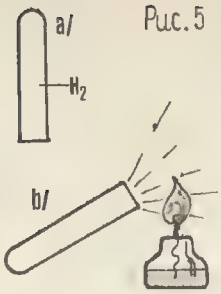


Рис 6

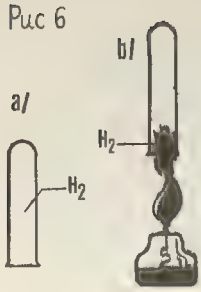
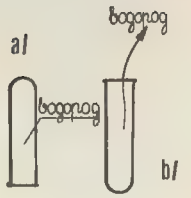


Рис.7



Смонтировав аппарат для получения водорода, приготовьте приемник, в котором будет газ накапливаться. Как это сделать? Нет ничего проще! Поскольку водород не растворяется в воде, собирайте его под водой в пробирки, погруженные в гидравлическую ванну. Для этой цели воспользуйтесь обычной фотографической кюветой или другим широким сосудом, например, кристаллизатором.

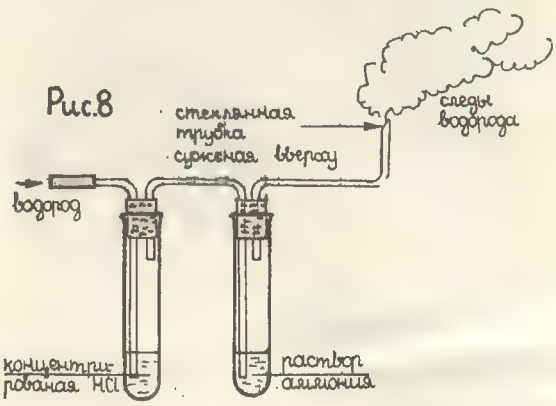
В ванну воду налейте до половины, а в пробирки так, чтобы она переливалась через край. А теперь внимание! Большим пальцем заткните наполненную пробирку, переверните ее кверху дном и погрузите руку с пробиркой в воду. Отпустив большой палец, вы убедитесь, что вода из пробирки не вытекает.

Это достаточно простая операция, но нужно немножко потренироваться, чтобы делать ее чисто, чтобы в пробирки не проникли пузырьки воздуха!

Закрепите всю аппаратуру на штативе соответственно рисункам 1, 2 или 3 и возьмитесь за подготовку реактивов. Надеюсь, что все обойдется без осложнений. Окройте свой шкафчик. На одной из полок должна стоять соляная кислота, которую вы получили раньше. Цинк тоже найдется. Не забывайте, что из него делают батарейные стаканчики. Понадобится еще сульфат меди ($CuSO_4$), так называемый медный купорос. Он продается в магазинах фототоваров или в отделах садоводов и огородников.

Вот и все. Пора браться за работу. Повторяю еще раз: **будьте осторожны. Никаких источников огня, очки**

Рис.8



на носу, и безупречный порядок на столе!

Поместите в пробирку несколько кусочков цинка и заполните ее наполовину раствором соляной кисло-

ты. Прибавьте щепотку $CuSO_4$. Если не сумеете достать $CuSO_4$, воспользуйтесь чистой NCl. Быстро заткните пробирку пробкой, а конец шланга опустите в ванночку с водой. При этом вы сразу увидите, правильно ли идет опыт. Если все в порядке, содержимое пробирки начнет кипеть, появятся пузырьки газа. Если же кислоты слишком много, содержимое моментально выкипит полностью. Помните, что соляная кислота очень едкая! Через некоторое время, когда водород вытеснит из аппарата воздух, введите конец шланга в приемник. Пузырьки бесцветного газа станут собираться над водой в пробирке. Таким образом вы сможете собрать несколько пробирок водорода. Он вам вскоре понадобится. Кто-нибудь из вас, видимо, поинтересуется, с какой целью мы добавили в кислоту $CuSO_4$. Ведь в перечне исходных реактивов, принимающих участие в реакции, он отсутствует. Знайте: сульфат меди вызывает ускорение реакции, без него она протекает медленнее.

А теперь займемся определением водорода. Выньте одну из пробирок из воды (держите ее при этом кверху дном), оберните салфеткой, переверните и поднесите к горелке. Раздастся легкий треск, вернее, свист — это сгорает со взрывом смесь водорода с воздухом.

А что произойдет, если провести опыт иначе, т.е. так, как показано на рис. 6.

Водород будет гореть спокойным бледноголубым пламенем, проникающим внутрь пробирки. Лучше всего наблюдать этот эффект в темноте.

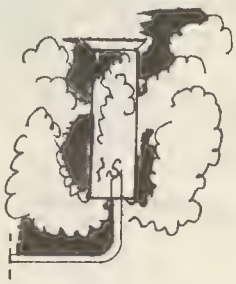
Следующий этап работы — проверка „тяжести" водорода. Наполните водородом две пробирки и выньте их из ванночки. Первую пробирку поставьте вертикально кверху дном, а вторую — наоборот.

Через несколько минут проведите испытание на горение. В пробирке, перевернутой кверху дном, послышится треск, а во второй, поставленной нормально, ничего не произойдет. Это означает, что из второй пробирки водород улетучился, так как он легче воздуха.

А вот еще один опыт, доказывающий, что водород легче воздуха. Для этого вам понадобится немного концентрированной соляной кислоты и аммиака (так называемой аммиачной воды).

Соберите аппаратуру по рис. 8. Полученный водород введите сначала в пробирку с соляной кислотой, а затем — с аммиаком. Водород захватывает молекулы HCl и переносит их из первой пробки во вторую. Здесь аммиак вступает в реакцию с HCl в результате чего образуется хлористый аммоний. Его легко обнаружить — в пробирке появится белый туман. Сам водород бесцветен, но захваченные им молекулы хлористого аммония (нашатыря) выдают его присутствие. Если на конец трубки надеть цилиндр (рис. 9), то наполнив его, водород поднимется вверх.

Рис.9



И наконец, несколько советов: точно соблюдайте указанные нормы реактивов при проведении реакций, работайте в очках, соблюдайте чрезвычайную осторожность во время опытов с водородом!

КШИШТОФ КУШМЕРЧИК

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

ЧУДЕСА ЧУДЕС

Мы настолько привыкли к внешнему виду автомобилей и мотоциклов, что даже небольшое отклонение от привычной формы вызывает

удивление. Помните, какими странными казались машины с приводом на передние колеса или с дверями, открывающимися спереди, как у модели „Изетта" фирмы BMW. Недавно снова появился необычный автомобиль — „электроваген С5". У него три колеса, а трехколесные машины в наше время — редкость. Кроме того, привод у „электровагена" смешанный, поэтому на машине может ездить только один человек. И уж совсем удивительно, что несмотря на свое название автомобиль приводится в действие мускульной силой самого водителя. На этой модели, как на велосипеде, установлены педали и обыкновенная передача, а в дополнение к ним есть и миниатюрный электромотор. Возможности „электровагена С5" определяются в значительной степени силой и ловкостью водителя.

Непривычно выглядит и кузов мини-автомобиля, более удобный для езды, нежели велосипед. Нужно только привыкнуть к своеобразным

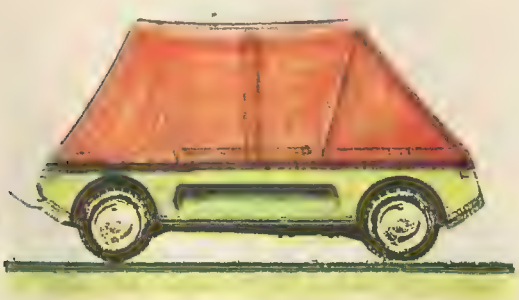
условиям вождения. Ведь рулевое колесо находится на уровне бедер водителя. Непривычно, но зато можно удобно сесть и откинуться во время езды.

Конструкция „электровагена С5" довольно проста. Главный несущий элемент — рама в форме буквы „Y", на каждом из трех концов которой колесо. К раме крепится пластмассовый кузов автомашины вместе с плитой-полом. Форма кузова обтекаемая,

чтобы свести до минимума сопротивление воздуха. Для этой цели служит и специальное предохранительное переднее стекло.

Миниавтомобиль не стремится к большим скоростям. Пользуясь одним из двух приводов, развивают скорость до 6 км/ч. Так что любителям быстрой езды „электроваген“

вряд ли придется по душе, но наверняка понравится тем, кто любит путешествовать приятно и спокойно. Вы прекрасно понимаете, что оценка каждой машины тесно связана с ее назначением. Трехколесный автомобиль — не гоночная машина, и развиваемая им скорость вполне удовлетворительна.



Вряд ли можно сравнивать с обычным легковым автомобилем и модель „фреели“, выставленную на последней выставке в Туринском салоне. Конструкторы поставили задачу создать туристский автомобиль, способный не только передвигаться в разных условиях, но и служить различным целям: быть средством передвижения, местом отдыха и спальней. Как этого добиться? Нужно с предельной точностью продумать внешние контуры и внутреннее устройство машины. Обратите внимание, что капот, закрывающий двигатель, совершенно плоский — так же, как и все наружные поверхности кузова автомашины. Это сделано для того, чтобы во время стоянки на них можно было сидеть и лежать. Спальными местами становятся откинутые сиденья. Спят и на „верхней полке“, вытянув ноги на радиатор. Багаж размещается под спальными местами. Чтобы не спать под открытым небом, на укрепленные спереди и сзади металлические кольца — бугели — натягивается брезент. Поворотные оси бугелей размещены по бокам кузова так, чтобы ими удобно было пользоваться в любой момент. Когда брезент снимают, передний бугель опускается налево, а задний — направо. Достаточно закрепить их на кузове — иначе они будут стучать во время езды — и можно отправляться в путь.

„Фреели“, как говорилось выше, передвигается по любой местности. Двигатель на нем установлен поперек (это и позволяет использовать все внутреннее помещение машины) и передает усилие на все четыре колеса. Иначе говоря, мы имеем дело с колесной формулой 4 x 4, характерной для всех вездеходов. Выходит, „фреели“ — это самоходная палатка, в которой можно доехать туда, куда душа пожелает. Удобно, не правда ли?

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

Електронный регулятор движения для железной дороги

У многих наших читателей есть электрическая железная дорога производства ГДР. Обычно комплекты состоят из локомотива, двух или трех вагонов и нескольких участков пути, из которых можно уложить замкнутый круг. Тех, кого эта модель очень интересует, могут приобрести стрелки, участки дуг и прямых путей, а также железнодорожные сооружения. Иногда набор железной дороги вы хотите сделать сами и сами попытайтесь добавлять пути и составлять поезда. При этом обычно возникает затруднение с приобретением специального питателя-регулятора движения, который в готовый комплект входит. Иногда такой питатель можно купить в магазине, но, обычно очень редко. Поэтому многим из вас может пригодится приведенное ниже описание, как самому и сготовить электронный регулятор движения. Он пригоден для питания всех типов электрической железной дороги, выпускаемых в ГДР. (Принципиальная схема регулятора показана на рисунке 1).

Для работы вам потребуется соответствующий трансформатор, выпрямитель, два транзистора и несколько других элементов, которые купить легко. Труднее всего дело обстоит с трансформатором, поэтому скажем о нем несколько слов. Трансформатор в нашем регуляторе должен снижать напряжение энергетической сети до 12 В — до напряжения электродвигателя локомотива. Ток трансформатора выпрямляется в выпрямителе, ведь электродвигатель работает на постоянном токе и, меняя полюса питания, можно изменять направление езды. Для нашей цели трансформатор должен иметь две обмотки 12 В. Это может быть любой трансформатор 220/2 x 12 В средней величины, не миниатюрный.

Можете его сделать сами:

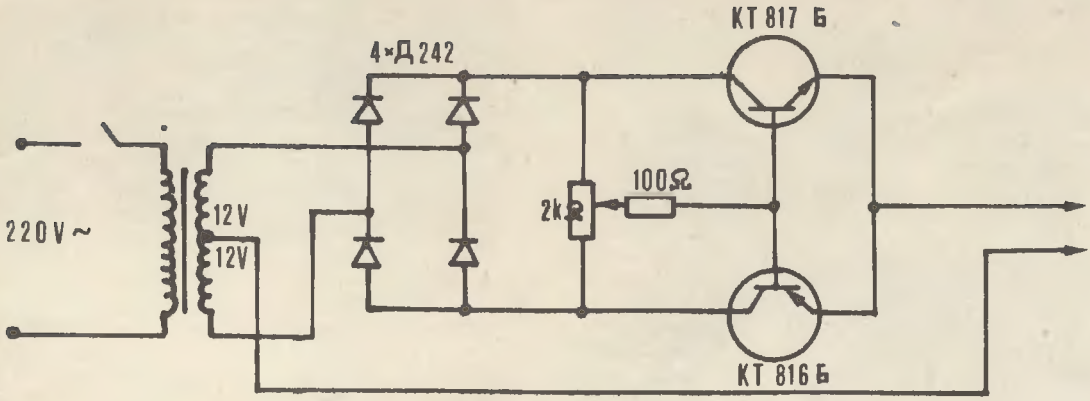
— сердечник сечением приблизительно 5 см^2,
— первичная обмотка 2200 витков ϕ провода 0,2 ÷ 0,25 мм,
— вторичная обмотка 140 ÷ 140 витков, ϕ провода 1,2 ÷ 1,5 мм.

Для регулирования силы тока берутся два транзистора с обратной проводимостью, так называемая комплементарная пара. Когда движок потенциометра находится в среднем положении, базы обоих транзисторов имеют нулевой потенциал, и не один из них не пропускает ток. Если движок потенциометра передвинуть в одну или другую сторону, один из транзисторов начнет пропускать ток, и локомотив поедет тем быстрее, чем ближе к концу будет движок потенциометра. Перестановка потенциометра в противоположном направлении вызывает изменение направления езды локомотива.

Технические данные регулятора:

— транзистор типа КТ 816 Б — 1 шт.
— транзистор типа КТ 817 Б — 1 шт.
— выпрямительные диоды типа Д 242 (243, 245) — 4 шт.
— регулируемый резистор 2 ÷ 2,5 кОм/1 Вт — 1 шт.
— резистор 100 Ом/0,25 Вт — 1 шт.
— сетевой выключатель (любого типа) — 1 шт.

Сначала проведите пробный монтаж согласно рисунку 2. Проверять следует быстро; в течение нескольких секунд. Иначе дорогие транзисторы могут испортиться (перегореть), ведь они еще без радиаторов!



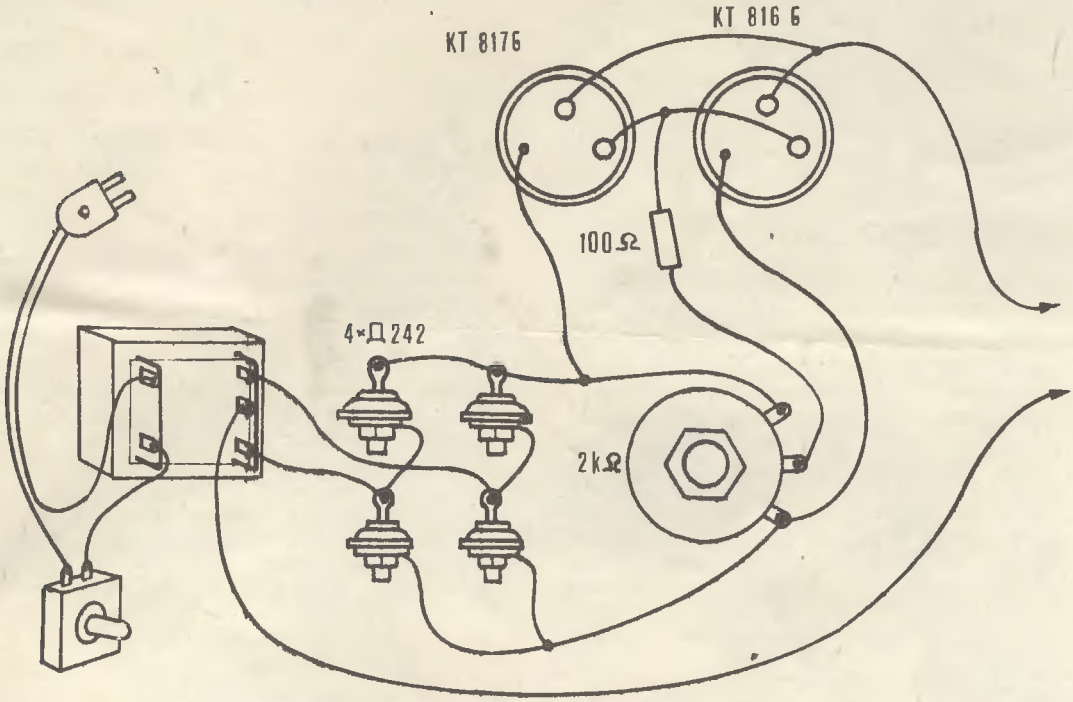


Рис. 1. Принциальная схема регулятора.

Рис. 2. Проверка правильности монтажа устройства.

Всю систему регулятора лучше всего смонтировать в пластмассовой коробке, рисунок 3; например, от принадлежностей к швейной машине. Такие коробочки продаются в хозяйственных магазинах. Не забудьте старательно соединить все детали, особенно сетевой шнур с выключателем и трансформатором.

При небрежности вас ударит электрическим током! Транзисторы той мощности, что применены в регуляторе, приспособлены к креплению, должны быть установлены на радиаторе. В нашем случае это два куска алюминиевого листа толщиной 1,5 — 2,5 мм и размерами минимум 50 х 40 мм. Каждый тран-

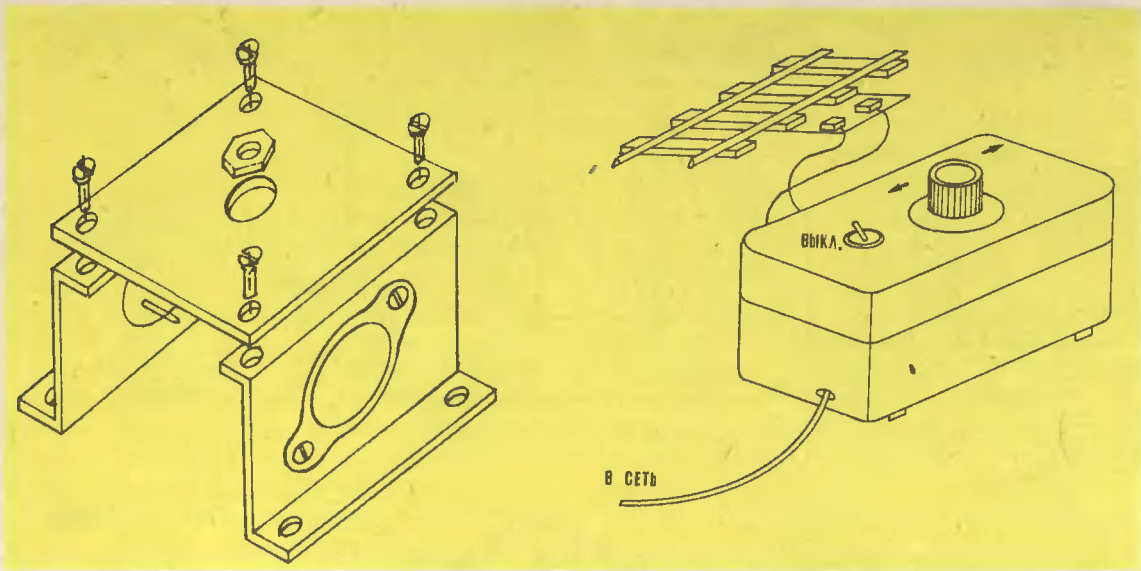


Рис. 3. Внешний вид устройства.

Рис. 4. Монтаж устройства вместе с радиаторами.

зистор должен находиться на отдельной изолированной пластинке, ведь между пластинками разность потенциалов составляет более 20 В.

Собрать регулятор вам поможет рисунок 4 и монтажная схема рисунок 2.

Собрав всю систему и проверив соединения, приступайте к пробной езде.

Р. КОЗАК

Что я недавно видел в цирке! На арене появилось два силача, один из них положил себе на живот большую тяжелую наковальню, а второй силач изо всех сил начал бить в нее огромным молотом. Я от ужаса даже глаза закрыл, боялся, что человека раздавит. Но представьте себе, после десятка ударов молотком силач снял наковальню, а лежащий встал как ни в чем не бывало, и оба начали кланяться, а все кричали „Браво!" и „Ура! Молодцы!".

Когда мы возвращались из цирка, папа сказал, что именно эта огромная наковальня предохраняла артиста от ударов тяжелого молота.

— Наковальня с такой большой массой, — объяснил мне папа, — имеет также большую инертность. О ней ты узнаешь подробнее на уроках физики. Так вот, эта

инертность, „состояние покоя" большой массы металла способствовала тому, что удары были как бы облегчены, не передавались телу лежащего силача. Попробуй ударить изо всех сил по большому лежащему на обочине дороги камню — он и не дрогнет, правда? В чем тут дело? Чем больше масса, тем больше инертность!

Дома я покажу тебе физический опыт, можешь назвать его фокусом, объясняемым тем же, что и цирковой номер двух силачей.

А вот опыт-фокус, который продемонстрировал папа Антека. Вы тоже можете проделать этот опыт и показать его своим друзьям.

Привяжите крепкую нитку к гире в 1 кг и повесьте ее на дверной ручке. Сделайте из проволоки крючок, привяжите к нему другой отрезок нитки, и прицепите крючок снизу к гире (см. рисунок).

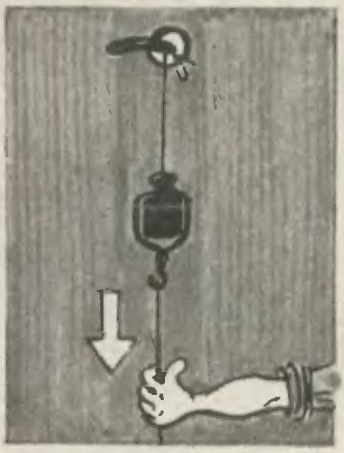
Спросите ребят, что произойдет, если привязать к нижней нитке еще одну килограммовую гирю: какая нитка оборвется — верхняя или нижняя?

— Оборвется верхняя, — скажут ребята. — Ведь на ней в сумме будет висеть два килограмма, а на нижней — только один.

— Правильно, — скажете вы и зададите следующий вопрос. — А что произойдет, если вместо того, чтобы повесить дополнительную гирю, мы дернем за нижнюю нитку?

— Тоже оборвется верхняя, — хором ответят ребята, — ведь фактически ничего не изменится...

— Да? Вы уверены? Так смотрите же! — торжествующе скажете вы и сильным движением дернете вниз за нижнюю нитку... И оборвется нижняя нитка, а не верхняя, казалось бы больше нагруженная.



Ты понял в чем дело, читатель? Если сильным решительным движением дернуть за нижнюю нитку, масса гири и ее инертность предохранят верхнюю нитку, движение (ты ведь дернул за нижнюю) не передастся ей. Произошло тоже самое, что и в случае с наковальней, когда ее большая масса предохранила силача от ударов молота.

Решение математической загадки

Задача не очень трудная, но ее содержание немного запутано. Пришелец из космоса мог бы сказать проще: когда мне исполнились сто десять лет, тебе было тогда в 10 раз меньше, чем мне теперь.

Обозначим теперешний век зеленого пришельца — x.

Разница возрастов в данный момент составит x — 110.

Разница же возрастов, когда обитателю „летающей тарелки" исполнилось 110 была $110 - \frac{x}{10}$. Но ведь разница возраста не изменяется! Они равны: $x - 110 = 110 - \frac{x}{10}$, отсюда $11x = 2200$ и таким образом $x = 200$.

Давайте проверим: космическому пришельцу в данный момент 200 лет, но когда было ему 110, Иети было 20, то есть в 10 раз меньше, чем „небожителю".

А если наши рассуждения ошибочны? Может, на далекой планете, где живут зеленые существа, года проходят быстрее или медленнее, чем на Земле, и поэтому разница возрастов Иети и „зеленых человечков" теперь иная, не такая, как была когда-то?

Постарайтесь отгадать эту „тайну".

В номере: 1 — Веселая страничка. 2 — Для мастериц на все руки. Слоненок. 3 — К Красной планете. 4 — Веселая математика. 5 — Интересные опыты по физике. Снова о грязи. 6 — В стране микроников. Дисплей, 7 — Химия. 8 — Беседы о моторизации. Чудеса чудес. 9 — Уголок юного конструктора. Электронный регулятор движения для железной дороги. 10 — Фокус-покус. 11 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт.

Редакционная коллегия: Б. Вагневская, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), М. Томаля, Г. Тышка (зам. гл. редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

1

VII в. до Н.э.

2

1844

3

1900

4

1908

5

1970

6

1783

1896

1918

8

7

Когда после ремонта Музея техники в одном из залов начали размещать экспонаты, оказалось, что перепутали записки с названиями и датами создания автомобиля Форда, дирижабля Цеппелина, древнего египетского судна, планера Танского, воздушного шара братьев Монгольфье, лунохода и вертолета Пескара. Подберите из приведенных ниже соответствующие даты и названия.

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина — 2". Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава, Абонементный ящик 1004 Редакция „Горизонты техники для детей".